

생체 신호 데이터를 이용한 애착 장소 분석

김은지, 배정민, 이승준, 조지환

동국대학교 통계학과

{ej2747, vz0502, lsj7087, g0702853}@naver.com

I.서론

연구배경

개인은 특정 장소에서 느낀 경험과 개인의 성향을 통해 그 장소와 연관된 특별한 감정을 형성하며, 이러한 장소들을 애착 장소(Attachment Place)라고 한다.

본 연구는 장소에서 느끼는 감정이 애착 장소 형성에 영향을 준다고 가정한다. 이와 같은 이유로 단순 시간적 요소가 아닌 개인의 감정에 기반하여 애착 장소를 분석하는 것이 필요하다.

연구목적

기존 연구에 따르면, 생체 신호 데이터를 통해 사용자의 감정 상태를 예측할 수 있다 [3][4]. 이 점을 이용하여 (1)장소를 예측하는 모델을 개발하였다.

본 연구에서의 애착장소는 집(*home*)과 유사한 감정적 유대를 느끼는 특정 장소이다. 사용자의 애착 장소를 알아내기 위해 모델이 “*home*”으로 오분류한 시점을 고려하여, (2)사용자가 집과 비슷한 감정을 느끼는 집 이외의 장소에 대해 분석하였다.

II. 관련 연구

생체 신호와 감정 간의 연관성

- | HR -스트레스와 연관
- | HRV, Eda 등 - 다양한 감정 상태와 연관

시계열 CNN 모델

- | kernel 크기가 다른 1D Convolutional Layers
 - 서로 다른 주파수 영역 특징 추출

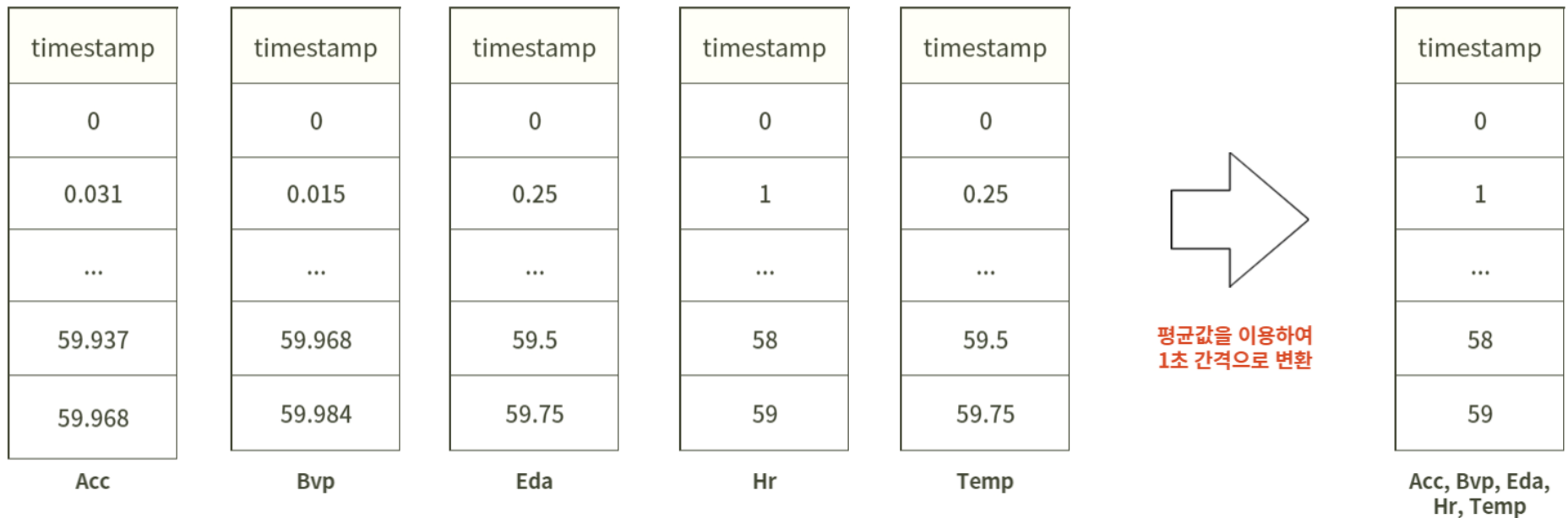
Ⅲ. 실험 및 결과

전처리

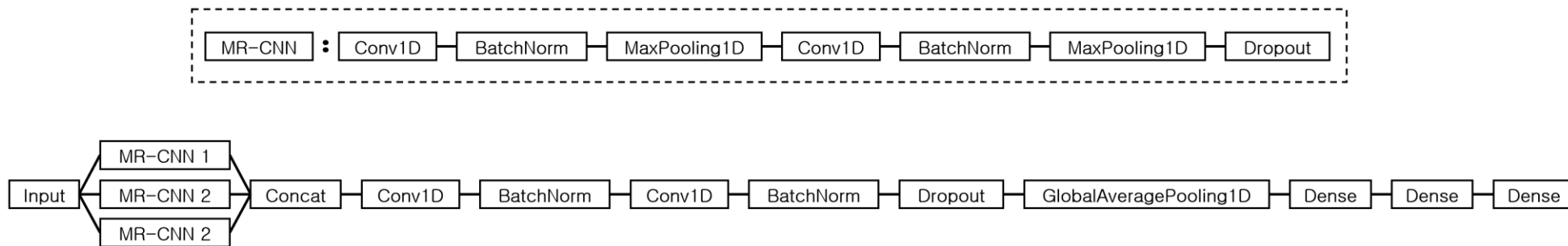
본 논문에서는 1분 동안 측정된 시계열 데이터들을 입력으로 사용한다.

변수별로 상이하게 1/10초 ~ 1/100초 사이의 간격으로 측정이 되어 데이터의 길이가 다르기 때문에 통계량 평균값을 이용하여 1초 간격으로 변환하였다.

최종적으로 분석에 사용된 변수 e4Acc_x, e4Acc_y, e4Acc_z, e4Bvp, e4Eda, e4Hr, e4Temp 7개의 변수 모두 길이가 60인 데이터로 입력된다.



모델 구조



본 생체 신호 데이터를 통해 장소를 예측하는 실험은 대표적인 시계열 딥러닝 모델인 1D-CNN 모델을 사용하였다. 모델에 사용되는 데이터가 생체 신호 데이터라는 특성에 따라 주파수의 파동의 간격이 불특정하기 때문에 다양한 크기의 커널을 반영하고자 그림과 같이 다수의 CNN 모델의 feature를 병합한 MR-CNN 모델을 사용하였다.

모델 학습 결과

	1D-CNN	1D-CNN + LSTM	1D-CNN + Bi-LSTM	MR-CNN + Bi-LSTM	MR-CNN
Weighted F1-score	0.5867	0.5895	0.5926	0.5846	0.6164
Micro F1- score	0.5648	0.5735	0.5787	0.5691	0.6037

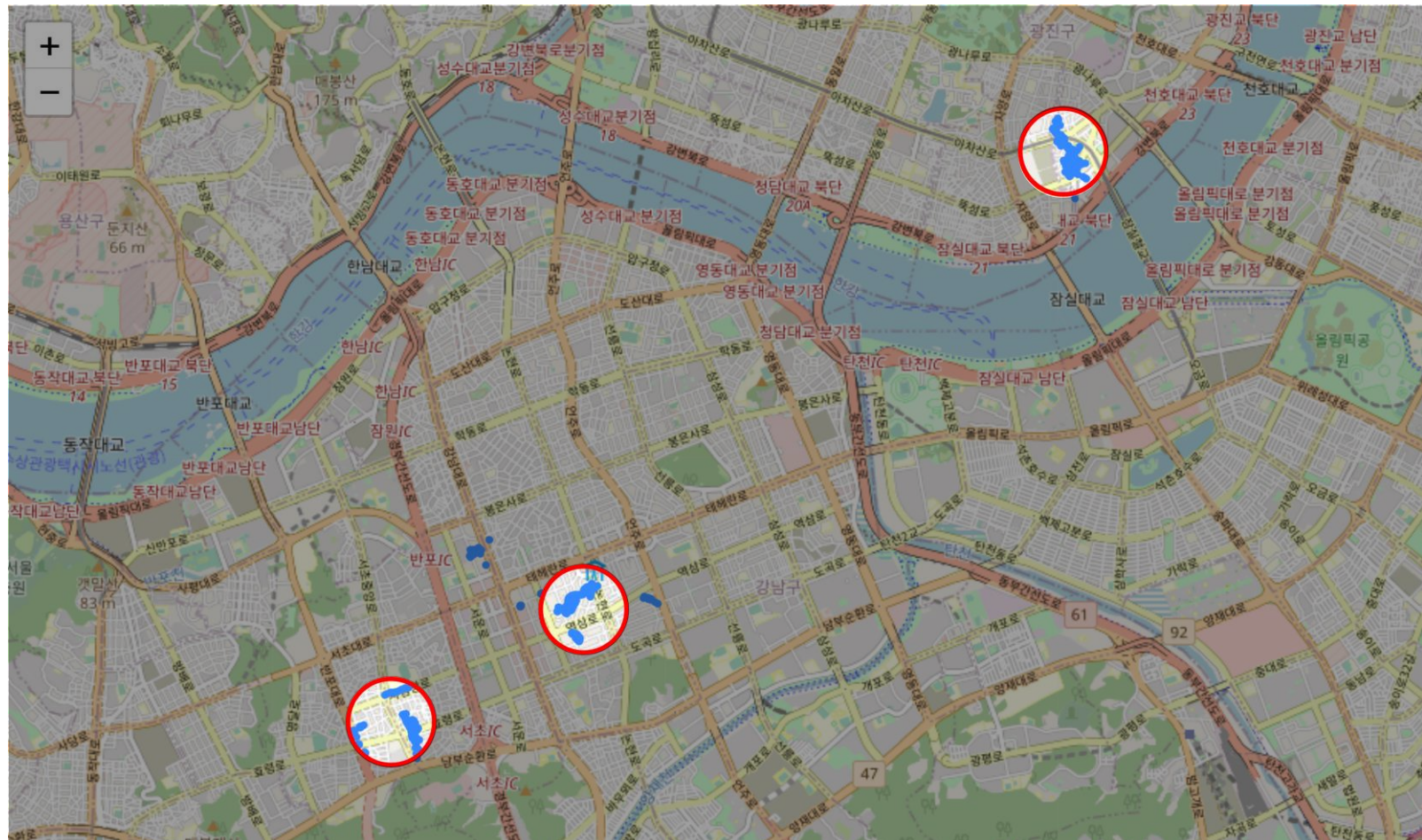
클래스 분균형을 고려하기 위해 Micro, Weighted F1-score 비교하여
최종적으로 Weighted F1-score를 반영하였다

IV. 결론

사후 분석

개인 별 애착 장소 파악을 위해 장소 예측 모델이 “home”이라고 오분류한 경우만을 사용했다.

그 중 실제 장소가 “other_indoor”인 경우를 애착 장소 후보로 설정했다.
결과적으로 크게 세 장소에서 애착 장소 후보군이 형성되었다.



활용방안



참고문헌

[3] Cho, Young Chang, and Kim, Min Soo. "Characteristics in HRV(Heart Rate Variability), GSR(Galvanic Skin Response) and Skin Temperature for Stress Estimate." Journal of the Korea Industrial Information Systems Research, vol. 20, no. 3, pp. 11–18, 2015.

[4] 광명섭, 백승원, 한경식, 모바일 웨어러블 기기에서 측정한 생체 신호를 이용한 감정 예측, 한국HCI학회 학술대회, pp. 732–734, 2021.